PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6: **WO 95/17467** (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: C08L 53/02, D04H 13/00, D01F 6/58, **A1** (43) Internationales C08J 5/18 Veröffentlichungsdatum: 29. Juni 1995 (29.06.95)

PCT/EP93/03614 (21) Internationales Aktenzeichen:

(22) Internationales Anmeldedatum: 20. December 1993

(20.12.93)

(71) Anmelder: H.B. FULLER LICENSING & FINANCING, INC. [US/US]; Suite 780, 1100 North Market Street, Wilmington, DE 19801 (US).

(72) Erfinder: ENDRISS, Gerhard; Tizianstrasse 40, D-85579 Neubiberg (DE).

(74) Anwalt: MAIWALD, Walter; Maiwald & Partner, Balanstrasse 57, D-81541 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: CRYSTAL-CLEAR MATERIAL

(54) Bezeichnung: GLASKLARES MATERIAL

(57) Abstract

An elastomer mixture contains an A-B-A' block copolymer and a resin, and if required a plasticiser. Also disclosed are the foils and fibres made with such an elastomer mixture, fabrics containing such fibres and composite materials containing such foils or fibres.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein elastomeres Gemisch mit einem Gehalt an einem A-B-A'-Block-Copolymeren und einem Harz sowie ggf. einem Weichmacher. Weiterhin betrifft die Erfindung aus einem solchen elastomeren Gemisch erzeugte Folien, Fasern, solche Fasern enthaltende Gewebe und solche Folien- bzw. Fasern enthaltendes Verbundmaterial.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
ΑU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein		Slowakei
CN	China	LK		SN	Senegal
CS			Sri Lanka	TD	Tschad
	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	. VN	Vietnam

#### GLASKLARES MATERIAL

#### BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein elastomeres Gemisch mit einem Gehalt an einem A-B-A'-Block-Copolymeren und einem Harz sowie ggf. einem Weichmacher. Weiterhin betrifft die Erfindung aus einem solchen elastomeren Gemisch erzeugte Folien, Fasern, solche Fasern enthaltende Gewebe und solche Folien- bzw. Fasern enthaltendes Verbundmaterial.

Im Stand der Technik sind seit längerem elastomere Gemische bekannt, die grundsätzlich auf A-B-A'-Block-Copolymeren im Gemisch mit, deren Eigenschaften modifizierenden, Bestandteilen wie Harzen, Kunststoffen, Weichmachern, u.dgl. beruhen.

- 2 -

Einsatzgebiete solcher Gemische sind z.B. extrudierte Produkte wie Folien, Fasern, u.dgl.

Aus dem US-Patent 4,663,220 bzw. der zugehörigen deutschen Offenlegungsschrift DE 36 25 775 Al sind elastomere extrudierbare Gemische, diverse damit hergestellte elastomere Produkte und Verfahren zu deren Herstellung bekannt, die im Gemisch mindestens 10 Gew.-% eines A-B-A'-Block-Copolymeren enthalten. Dabei sind die A, A'-Endblöcke Polystyrolblöcke, während der B-Mittelblock ein Poly(ethylen-butylen)-Block ist. Das Gemisch enthält weiterhin obligatorisch bis zu 90 Gew.-% eines Polyolefins, insbesondere Polyethylen, Polypropylen, Polybutylen und vergleichbare Copolymere. Entscheidend für seine Eigenschaften ist der hohe Polyolefinanteil. Dieses bekannte extrudierbare elastomere Gemisch soll vorzugsweise zu Mikrofasern verarbeitet werden, aus denen dann Vliesstoffe (nonwovens) mit erheblicher Eigenelastizität hergestellt werden sollen.

Solche extrudierbaren Gemische sind nicht glasklar, worauf es bei den vorgesehenen Verwendungen auch nicht ankommt.

Die europäische Patentanmeldung 0 304 124 offenbart elastomere Fasern, die aus einem ähnlichen Gemisch hergestellt werden. Dieses enthält mindestens ein elastomeres Block-Copolymer vom A-B-A'-Typ, wobei das Block-Copolymer ein SBS-Kautschuk sein kann. Das Gemisch enthält weiterhin ein niedermolekulares Polymer auf Styrolbasis, beispielsweise ein anionisches Polystyrol, ein  $\alpha$ -Methylstyrolhomopolymer oder auch ein Copolymer auf der Basis von hydriertem Polystyrol und  $\alpha$ -Methylstyrol. Der Gehalt an niedermolekularem Polymer im Gemisch soll zwischen 5-50 Gew.-% liegen. Das Gemisch kann weiterhin übliche Zusatzstoffe enthalten, darunter auch parafinische oder naphtenische Strecköle.

Das US-Patent 4,789,699 offenbart extrudierbare Gemische zur Herstellung von elastomeren Vliesfasermaterialien. Das Gemisch enthält als wesentliche Bestandteile ein elastomeres Polymer, ein Polyolefin und ein klebrigmachendes Harz, wobei das Polyolefin ggf. vollständig durch das Harz ersetzt sein kann. Das elastomere Polymer ist ggf. ein A-B-A'-Block-Copolymer, das klebrigmachende Harz vorzugsweise ein hydriertes Kohlenwasserstoffharz. Das Gemisch hat aufgrund des klebrigmachenden Harzes anscheinend Eigenschaften ähnlich einem Haftschmelzkleber.

Die europäische Patentanmeldung 0 211 466 offenbart schmelzspinnfähige Zusammensetzungen aus einem A-B-A'-Block-Copolymer als Hauptbestandteil, wobei es sich wiederum um einen SBS-Kautschuk handeln kann, im Gemisch mit einem kleineren Gehalt eines CD-Block-Copolymers (Polystyrol/Polybutadien).

Das US-Patent 4,803,177 beschreibt extrudierbare Zusammensetzungen zur Herstellung von Fasern, Mikrofasern und entsprechenden Vliesstoffen, wobei Ethylen- und EVA-Copolymere zusammen mit A-B-A'-Block-Copolymeren eingesetzt werden. Hierbei werden auch SEBS-Block-Copolymere verwendet.

Die europäische Patentanmeldung 0 315 007 offenbart Vliesstoffe, wobei wiederum SBS-Block-Copolymere im Gemisch enthalten sind.

Weitere elastomere Fasermaterialien auf der Grundlage von Gemischen aus A-B-A'-Block-Copolymeren und Polyolefinen sind den europäischen Patentanmeldungen 0 333 209, 0 333 210 und 0 333 212 entnehmbar.

Seit langem besteht ein bisher unbefriedigter Bedarf an extrudierbaren bzw. spritzbaren elastomeren Materialien, die

\_ 4 \_

farblos und glasklar sind und unter üblichen Anwendungsbedingungen auch farblos und glasklar bleiben. Vorzugsweise sollten diese Materialien auch lebensmittelrechtlich/medizinisch zulässig sein. Diese Materialien werden als Ersatzstoffe für PVC benötigt, dessen Entsorgung immer problematischer wird. Ein Beispiel ist der Bereich der Medizintechnik, beispielsweise der Einsatz für Infusionsschläuche, Plasmabeutel, Verbindungsstücke, u.dgl., die bisher durchweg aus PVC hergestellt wurden.

Nicht nur für diese Anwendungszwecke wird eine hohe Alterungsbeständigkeit des Materials hinsichtlich seiner wesentlichen Eigenschaften (Elastizität, Farblosigkeit, Klarheit) angestrebt. Bislang sind hierfür brauchbare Materialien in der Literatur jedoch nicht beschrieben worden.

Es ist daher vor diesem Hintergrund eine wesentliche Aufgabe der Erfindung, ein neuartiges extrudierbares elastomeres Gemisch zur Verfügung zu stellen, das die genannten Nachteile des Standes der Technik nicht oder nur in verringertem Umfang aufweist.

Eine weitere wesentliche Aufgabe der Erfindung liegt in der Bereitstellung eines extrudierbaren elastomeren Gemisches, das sich zu dauerelastischen, glasklaren und farblosen nichtblockenden Produkten wie beispielsweise Folien, Fasern, u.dgl. verarbeiten läßt.

Eine weitere wichtige Aufgabe der Erfindung liegt in der Bereitstellung eines elastomeren Gemisches, das die Erzeugung extrudierte Produkte wie Folien, Fasern, u.dgl. ermöglicht, die für sehr lange Zeiträume wie wenigstens etwa sechs Monate und vorzugsweise über ein Jahr elastisch, glasklar und farblos bleiben, ohne Brüchigkeit, Kristallbildung, Belagbildung od. dgl. zu entwickeln.

- 5 -

Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung, ein elastomeres Gemisch zu schaffen, das sich zu Produkten mit gegenüber Folien größerer Härte, bei im übrigen ähnlichen Eigenschaften, verarbeiten läßt.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt in der Bereitstellung eines Gemisches der genannten Art, dessen Schmelzviskosität sich gezielt einstellen läßt.

Aufgabe der Erfindung ist weiterhin die Bereitstellung von extrudierten Produkten wie elastomeren Folien, elastomeren Fasern, diese enthaltenden elastischen Geweben und Verbundmaterialien.

Zur Lösung dieser Aufgaben dienen die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen definiert und ergeben sich im übrigen aus der folgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele.

Das erfindungsgemäße elastomere Gemisch enthält wenigstens ein A-B-A'-Block-Copolymer. A und A' können dabei gleiche Endblöcke sein. Insoweit ähneln die erfindungsgemäß verwendeten A-B-A'-Block-Copolymere den im Stand der Technik überwiegend eingesetzten Triblöcken, insbesondere aus der von der Firma Shell hergestellten "Kraton<sup>R</sup>"-Reihe. Jedoch trifft die Erfindung eine Auswahl, da sich die im Stand der Technik überwiegend verwendeten SBS-Compounds für die erfindungsgemäßen Zwecke weniger gut eignen. Mischungen auf SBS-Basis zeigen zu hohe Schmelzviskositäten, um sich beispielsweise gut verspinnen zu lassen und sind auch nicht ausreichend alterungsbeständig.

Weicht man auf die ebenfalls im Stand der Technik schon beschriebenen SEBS-Kautschuke, beispielsweise der Kraton<sup>R</sup> G-Reihe aus, so ergeben sich bei üblichen Formulierungen mit

- 6 -

Harzen und Streckölen häufig Probleme, da die extrudierten Produkte wie Folien, u.dgl. nicht blockfrei sind, die Kohäsion zu gering ist und/oder das Produkt keine ausreichenden elastischen Eigenschaften hat. Reine Kraton G-Typen haben eine viel zu hohe Schmelzviskosität, um zu Spinnvliesen, Laminaten und Folien verarbeitet zu werden; der in der Literatur vorbeschriebene Zusatz von Spezialölen, niedermolekularen Polyethylenen u.dgl. oder auch von Flüssigharzen führt im Versuch zwar zu einer Herabsetzung der Schmelzviskosität, aber eben durchweg unter Ausbildung der vorgenannten anderen Nachteile hinsichtlich Klebrigkeit, unzureichender Kohäsion und Verlust der Elastizität.

Es hat sich ebenfalls gezeigt, daß ein Ausweichen auf SIBS-Triblock-Polymertypen nicht erfolgversprechend ist, da Compounds auf dieser Grundlage keinen ausreichenden Modul und keine ausreichende Härte haben.

Die Erfindung löst diese Probleme, ausgehend von SEBS-Triblock-Copolymeren, durch Modifikation von deren Eigenschaften mit Spezialharzen, die in ihrem chemischen Aufbau so ausgebildet sind, daß sie mit wenigstens einem der Blöcke des Block-Copolymeren auf molekularer Ebene assoziieren können. Insbesondere eignen sich Harze mit Styrolgruppen, die mit den Styrolgruppen der Endblöcke A, A' aufgrund ihrer chemischen Ähnlichkeit zusammenwirken können. Ohne an eine bestimmte Theorie gebunden sein zu wollen und ohne daß die hier betrachteten Wechselwirkungen auf molekularer Ebene bisher auch nur annähernd ausreichend erforscht wären, wird doch gegenwärtig angenommen, daß diese Spezialharze zwischen dem Triblock-Copolymeren einerseits und dem zur Abwandlung von dessen Eigenschaften meist benötigten Weichmacher andererseits auf molekularer Ebene vermittelnd wirken. Für manche Anwendungen ist eine Modifikation des SEBS-Block-Copolymeren durch Weichmacher nicht nötig, weil die Modifikation der

- 7 -

Eigenschaften des Block-Copolymeren durch das Spezialharz bereits ausreichen. Dies betrifft besonders Anwendungen, bei denen eine größere Härte des Materials erwünscht ist.

Erfindungsgemäß werden Triblock-Copolymere mit (Ethylen-Butylen) Polymer-Mittelböden besonders bevorzugt. Es können aber auch Triblock-Copolymere mit Poly(ethylen-butadien) Mittelblöcken und insbesondere die durch teilweise oder vollständige Hydrierung daraus abgeleiteten Elastomeren vorteilhaft eingesetzt werden.

Überraschenderweise zeigt sich, daß es nicht nur möglich ist, aus den erfindungsgemäßen elastomeren Gemischen Extrudate herzustellen, die dauerelastisch sind und nicht blocken. Es hat sich nämlich außerdem gezeigt, daß erfindungsgemäße elastomere Gemische glasklar und farblos sind und aus der Schmelze solcher elastomerer Gemische hergestellte Folien und ähnliche Extrudate über Zeiträume von mehr als einem Jahr wasserklar bleiben, ohne daß sich Oberflächenbelag bildet, Kristallbildungen auftreten oder sich Trübungen ausbilden. Dabei bleibt die Elastizität voll erhalten.

Insbesondere für besonders langlebige Produkte, bei denen die Farblosigkeit, Glasklarheit und Dauerelastizität über ein Jahr und länger unverändert bleiben soll, erweisen sich erfindungsgemäße Gemische als vorteilhaft, bei denen das A-B-A'-Block-Copolymere im Verhältnis zwischen etwa 2:1 und 1:2 mit einem Weichmacher gemischt ist, wofür insbesondere Weißöle vorteilhaft verwendet werden. Der Gehalt an kompatiblem polymeren Harz in solchen Gemischen liegt dann meist um so höher, je größer der Weichmacherölgehalt ist. Bei Block-Copolymer:Weißölverhältnissen von etwa 1:1 liegt der Gehalt an kompatiblem polymeren Harz vorzugsweise bei mindestens 10 Gew.-%, insbesondere bei 15 Gew.-% und darüber und kann 30 Gew.-% erreichen oder sogar überschreiten. Gelegentlich zeigen

sich bei Harzgehalten von über 30 Gew.-% unerwünschte Eigenschaftsänderungen, indem die gesamte Gemischmasse wachsartige Eigenschaften annimmt.

Die vorstehende Gewichtsprozentangaben verstehen, wie auch alle anderen Gewichtsprozentangaben in dieser Beschreibung, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, als bezogen auf das Gesamtgewicht des elastomeren Gemisches bzw. Produktes. Geht man bei den erfindungsgemäßen Gemischen zu höheren Gehalten an Weichmacheröl über, beispielsweise im Bereich Block-Copolymer:Weißöl von 1:1,5, dann kann es vorteilhaft sein, höhere Mindestgehalte an polymerem Harz einzusetzen, oberhalb von 15 Gew.-% und bis oberhalb von 30 Gew.-%. Selbstverständlich ist bei der Wahl der Menge an Weichmacher und polymerem Harz deren Kompatibilität untereinander und mit dem gewählten Block-Copolymeren zu beachten, so daß eine Optimierung von Fall zu Fall erfolgen sollte.

Die Verwendung von Weißölen als Weichmacher hat den weiteren Vorteil, daß alle Komponenten des Produktes lebensmittelrechtlich und medizinisch unbedenklich sein können, so daß eine Anwendung der aus dem erfindungsgemäßen Gemisch erzeugten erfindungsgemäßen Folien, Fasern, Formteile, u.dgl. beispielsweise in der Medizintechnik als Ersatz für die dort üblicherweise verwendeten PVC-Teile möglich ist. Beispiele für solche Weißöle sind im Handel unter den Bezeichnungen Primol<sup>R</sup> 352 von ESSO und Ondina<sup>R</sup> G 33 von Shell erhältlich.

Insbesondere in Kombination mit Weißöl als Weichmacher und speziell dann, wenn sehr hohe Weißölanteile vorgesehen werden, wird man mit Vorteil als A-B-A'-Block-Copolymer einen gesättigten SEBS-Kautschuk der Art verwenden, wie er unter der Bezeichnung Kraton G 1652 von Shell angeboten wird. Es empfiehlt sich dann, als polymeres Harz ein Produkt auf  $\alpha$ -Methylstyrolbasis einzusetzen und hierunter insbesondere ein

- 9 -

α-Methylstyrol/Styrol-Copolymerharz. Geeignete im Handel erhältliche Produkte sind beispielsweise die von der Firma Hercules unter den Typbezeichnungen Kristalex<sup>R</sup> F 120, Kristalex<sup>R</sup> F 85 und Kristalex<sup>R</sup> M 1181 angebotenen Erzeugnisse.

Die vorgenannten speziellen Kombinationen erweisen sich als besonders vorteilhaft. Dies liegt möglicherweise u.a. an den folgenden Eigenschaften der Einzelbestandteile, die sich besonders vorteilhaft und wahrscheinlich synergystisch kombinieren lassen:

Das als Elastomerkomponente besonders bevorzugt verwendete Kraton<sup>R</sup> G 1652 ist ein Produkt mit einem relativ niedrigen Molekulargewicht, was einen günstigen Einfluß auf die Schmelzviskosität ergibt. Der gesättigte Poly(ethylenbutylen)-Mittelblock dieses SEBS-Elastomers ist besonders alterungsbeständig. Die verhältnismäßig hohe Shore A-Härte wie auch die hohe Dehnungsfestigkeit des Ausgangselastomeren erlauben eine hohe Ölzugabe und der im Verhältnis zum Beitrag des Mittelblocks hohe Styrolanteil bietet eine gute Basis, um das kompatible styrolgruppenhaltige polymere Harz "anzukoppeln" bzw. zu assoziieren. Günstig ist weiterhin, daß dieses Elastomer als feinteiliges Pulver geliefert werden kann, was die Produktionskosten verringert und die Herstellung von physikalischen Gemischen zusammen mit flüssigen Bestandteilen erleichtert.

Als Harzkomponente besonders bevorzugt werden dann die  $\alpha$ -Methylstyrol/Styrol-Copolymerisate aus der Kristalex<sup>R</sup>-Reihe von Hercules. Sie sind mit der Polystyrolphase des SEBS-Elastomeren, d.h. mit den A, A'-Endblöcken gut kompatibel, und bewirken einen Härteanstieg bei hohen Zusätzen von Weichmacherölen. Mit dem SEBS-Elastomer sind diese Copolymerisate besonders verträglich. Ihre Verwendung vermeidet Blocken und Klebrigkeit des Produktes. Diese polymeren Harze sind

- 10 -

besonders wärmebeständig, und beständig gegen oxidativen Angriff, gegen UV-Einwirkung u.dgl. Ihre hohe Glasübergangstemperatur bedeutet, daß die Wärmebeständigkeit langfristig erhalten bleibt. Die Härze sind wasserklar und farblos, was wesentlich dazu beiträgt, daß auch das elastomere Gemisch bzw. Produkt selbst ungefärbt und glasklar ist und bleibt.

Mit diesen beiden Komponenten wirkt als Weichmacher besonders vorteilhaft das genannte medizinische Weißöl vom Typ Primol<sup>R</sup> 352 bzw. Ondina<sup>R</sup> G 33 zusammen. Es wird zugesetzt, um die grundsätzlich noch recht harten und relativ hohe Schmelzviskositäten aufweisenden SEBS/Polymerharzgemische spinnbar, extrudierbar, blasbar u.dgl. zu machen, indem die Viskosität bei höheren Temperatur herabgesetzt wird und insgesamt eine Verminderung der Härte erfolgt. Dabei wird eine unerwünschte Plastifizierung der Polystyrolphase vermieden. Die genannten Weißöle sind besonders alterungsbeständig, oxidationsbeständig und zeigen eine besonders große Farb- und UV-Stabilität. Auch hierin wirken sie mit den anderen Bestandteilen zusammen.

Die erfindungsgemäße Komponentenkombination wird vorteilhaft mit weiteren üblichen Zusätzen versehen. Als Antioxidans hat sich besonders ein sterisch gehindertes Phenolderivat als günstig erwiesen, das im Handel von der Firma CIBA-GEIGY unter der Bezeichnung Irganox<sup>R</sup> 1010 vertrieben wird. Dieses schwerflüchtige Produkt ist besonders verträglich mit Synthesekautschuken und Harzen und neigt nicht zu Verfärbungen. Es ist außerdem, da es nicht hautsensibilisierend oder hautreizend ist, für Zwecke geeignet, bei denen solche Effekte störend wären, wie beispielsweise bei medizinischen Anwendungen.

Als Lichtschutzmittel kann ein Benzotriazolderivat eingesetzt werden, das ebenfalls von CIBA-GEIGY, unter dem Handelsnamen

Tinuvin P<sup>R</sup>, vertrieben wird. Dies ist ein thermisch sehr beständiges ebenfalls nicht hautreizendes UV-Lichtschutzmittel, das aber im Bereich des sichtbaren Lichts keine Absorption aufweist und von daher für ein farbloses, glasklares Produkt besonders geeignet ist.

Es dürften sich jedoch auch andere Oxidantien, wie etwa Irganox<sup>R</sup> 1076 oder Weston 619 (Borg-Warner Chemicals) eignen, beispielsweise wenn das vorzugsweise verwendete Tinuvin P<sup>R</sup> synergystisch mit Irganox<sup>R</sup> 1076 zusammenwirken soll. Als Lichtschutzmittel kommt auch eine Kombination von Tinuvin<sup>R</sup> 770 mit Tinuvin<sup>R</sup> 322 in Betracht.

Im folgenden werden Merkmale und Vorteile der Erfindung an Ausführungsbeispielen in Gegenüberstellung mit Vergleichsbeispielen näher erläutert.

Ausgegangen wurde dabei von zwei Grundzusammensetzungen, die im folgenden als E1 und E2 bezeichnet werden. Die Zusammensetzung E1 bestand aus 100 Gewichtsteilen gesättigtem SEBS-Block-Copolymeren Kraton<sup>R</sup> G 1652 im Gemisch mit 100 Gewichtsteilen Weißöl Primol<sup>R</sup> 352 und 2 Gewichtsteilen Irganox<sup>R</sup> 1010. Die Grundzusammensetzung E2 bestand aus 100 Gewichtsteilen Kraton<sup>R</sup> G 1652 im Gemisch mit 150 Gewichtsteilen Primol<sup>R</sup> 352 und 2 Gewichtsteilen Irganox<sup>R</sup> 1010.

Beide Grundzusammensetzungen waren klar und farblos, zeigten aber durch den hohen Gehalt an Weichmacheröl eine sehr geringe Härte.

Zur Einstellung der Endeigenschaften wurden jetzt Proben dieser Grundzusammensetzungen mit zwei verschiedenen  $\alpha$ -Methylstyrol/Styrol-Copolymerisatharzen vermischt, insbesondere, um die durch die Weichmacherzugabe stark herabgesetzte Härte wieder anzuheben. Dabei wurde einerseits

- 12 ·

Kristalex<sup>R</sup> F 120 verwendet - die entsprechenden Ausführungsbeispiele laufen unter der Bezeichnung E1-120 bzw. E2-120, je nachdem von welcher Grundzusammensetzung (E1 oder E2) ausgegangen wurde. In einer anderen Versuchsreihe wurden die Grundzusammensetzungen probenweise mit Kristalex<sup>R</sup> F 85 vermischt. Die entsprechenden Ausführungsbeispiele tragen die Bezeichnung E1-85 bzw. E2-85.

Es wurde versucht, den Einfluß größer werdender Zugabemengen von  $\alpha$ -Methylstyrol/Styrolharz zu ermitteln. Hierzu wurden zwischen 0 und 35 Gew.-% Harz, bezogen auf die Gesamtmenge des Gemisches, zugesetzt. Bei der Bezeichnung der Ausführungsbzw. Vergleichsbeispiele ist im folgenden der Gewichtsprozentanteil im Gesamtgemisch an  $\alpha$ -Methylstyrol/Styrolharz Kristalex<sup>R</sup> F 120 oder Kristalex F 85 in der Bezeichnung des Ausführungsbeispiels bzw. Vergleichsbeispiels angegeben. So bedeutet die Probenbezeichnung E1-120/5 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Kraton<sup>R</sup> G 1652 und Primol<sup>R</sup> 352 im Gewichtsverhältnis 1:1 sowie 5 Gewichtsprozent Gehalt an Kristalex F 120. Die Bezeichnung E2-85/30 bezeichnet hingegen ein erfindungsgemäßes Gemisch mit Kraton<sup>R</sup> G 1652 und Primol<sup>R</sup> 352 im Verhältnis 1:1,5 sowie 30 Gew.-% Kristalex F 85 im Gemisch. Alle diese Produkte enthalten die schon genannten zwei Gewichtsteile Irganox<sup>R</sup> 1010.

In einem ersten Versuch wurde die Schmelzviskosität von erfindungsgemäßen Formulierungen in Abhängigkeit von der Menge des zugesetzten α-Methylstyrol/Styrolharzes bei verschiedenen Temperaturen und konstantem Schergefälle (1/Sekunde) gemessen. Dabei wurde eine Probenreihe E1-120/0 bis E1-120/20 verwendet, d.h. Proben mit Kraton<sup>R</sup> G 1652 und Primol<sup>R</sup> 352 im Verhältnis 1:1 und Zusätzen von 0, 5, 10, 15 bzw. 20 Gewichtsprozent Kristalex<sup>R</sup> F 120 zum Gemisch.

Die Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse dieser Messungen bei

- 13 -

unterschiedlichen Temperaturen.

Tabelle 1

Probe:	E1-120/0	E1-12	0/5	E1-120	/10	E1-1	20/15	<u>E1-1</u>	20/20
Temperat	ur		Schm	elzvisk	osit	ät (	Pa.s)		
160°	126	147		125		110	-	160	• .
180°C	30	33		31		27		35	
200°C	10	15		11		9		13	

Erstaunlicherweise steigt die Viskosität der Schmelze zunächst bei Zugaben von 5 Gew.-% Harz an, geht dann bei etwa 10 Gew.-% Harzgehalt wieder etwa auf den Wert für 0 Gew.-% zurück, fällt bis 15 Gew.-% Harz weiter ab und steigt dann bei Steigerung der Harzmenge auf 20 Gew.-% deutlich wieder an. Für 160°C ist dies in der Fig. 1 graphisch veranschaulicht.

Aus solchen Schmelzen hergestellte Filme zeigten interessanterweise, daß das Optimum der Kohäsion des Filmes zwischen 10 und 20 Gew.-% Harzzugabe liegt, d.h. etwa dort, wo die Schmelzviskosität ein Minimum durchläuft.

An Filmen, die nach üblichen Extrusionsverfahren aus den Proben gemäß Tabelle 1 und Fig. 1 hergestellt worden waren, wurden jetzt die Shore A-Härte, die Zugfestigkeit und die Dehnung gemäß den einschlägigen DIN-Normen gemessen. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 2. Mit steigender Harzmenge nehmen die Shore A-Härte und die Zugfestigkeit zu, während die Bruchdehnung etwa konstant ist.

#### Tabelle 2

Probe: <u>E1-120/0</u> <u>E1-120/5</u> <u>E1-120/10</u> <u>E1-120/15</u> <u>E1-120/20</u> Shore A- 24,0 27,0 32,5 37,5 42,0 Härte (DIN 53505)

- 14 -

Zugsfe- stigkeit [N/mm²]	1,32	1,45	1,95	2,34	2,41
(DIN 535) Dehnung	04) 348	361	378	358	341
[%] (DIN 535)	04)			4	

So erzeugte Filme wurden nach 13 Monaten Lagerung bei üblichen Umgebungsbedingungen (Innenraum/Raumtemperatur) optisch/visuell bewertet. Die Ergebnisse zeigt die Tabelle 3

## Tabelle 3

Probe	Ergebnis
E1-120/0	starke Kristallbildung an der Oberfläche
E1-120/10	weißlicher Belag an der Oberfläche
E1-120/15	wasserklar ohne Belag
E1-120/20	wasserklar ohne Belag
E1-120/25	wasserklar ohne Belag
E1-120/30	wasserklar ohne Belag
E2-120/0	starke Kristallbildung an der Oberfläche
E2-120/15	teilw. weißlicher Belag an der Oberfläche
E2-120/20	wasserklar ohne Belag
E2-120/30	wasserklar ohne Belag
E1-85/0	starke Kristallbildung an der Oberfläche
E1-85/20	wasserklar ohne Belag
E1-85/35	durchgehend weißliche, wachsartige Masse
E2-85/0	starke Kristallbildung an der Oberfläche

- 15 -

E2-85/20 klar bis sehr leichte Oberflächentrübung E2-85/30 wasserklar ohne Belag

Das Ergebnis zeigt deutlich den Einfluß des Verhältnisses von Polymer:Öl:Harz auf das Langzeit-Alterungsverhalten der Filmoberfläche. Bei den Proben El mit geringerem Ölgehalt (Kraton<sup>R</sup> G 1652/Primol<sup>R</sup> 352 im Verhältnis 1:1), wird weniger Harz benötigt, um beständig klare Filme bzw. Spritzgußkörper o.dgl. zu erhalten als bei der Probenreihe E2, mit einem Verhältnis von Kraton<sup>R</sup> G 1652 zu Primol<sup>R</sup> 352 von 1:1,5.

Die Filme aus den Probenreihen mit Kristalex<sup>R</sup> F 120 zeigten einen höheren Reißwiderstand im Vergleich mit den Filmen mit Kristalex<sup>R</sup> F 85.

Wenn bei den genannten Rezepturen das Weißöl Primol<sup>R</sup> 352 durch das ähnliche Weißöl Ondina<sup>R</sup> G 33 ersetzt wird, ergibt sich ein etwa niedrigerer Absolutwert der Schmelzviskosität bei einer etwas insgesamt geringeren Änderung der Viskosität mit der Erhöhung der Schergeschwindigkeit. Für z.B. die Compoundierung kann es daher vorteilhaft sein, Ondina<sup>R</sup> G 33 statt Primol<sup>R</sup> 352 einzusetzen.

Die vorstehend im einzelnen beschriebenen Ausführungsbeispiele sind Rezepturen, die sich insbesondere für Filme, Folien, u.dgl. eignen, bei denen es auf entsprechende Elastizität sowie darauf ankommt, daß das Material auch für sehr lange Zeiträume glasklar und farblos ist und bleibt. Für andere Anwendungszwecke, bei denen ebenfalls andauernde Glasklarheit und Farblosigkeit gewünscht wird, jedoch größere Materialstärken auftreten und eine insgesamt größere Materialhärte gewünscht wird (Schläuche, Verbindungsteile u.dgl.) wird man Rezepturen mit (sehr) viel geringeren Weichmachergehalten wählen. In Spezialfällen kann der Weichmacher ganz weggelassen werden.

Für Anwendungszwecke wie z.B. das Verspinnen zu Fasern für Vliesstoffe u.dgl. wird man ebenfalls passende Rezepturen wählen, die von den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen durchaus abweichen können.

In Anwendungsbereich wie etwa der Erzeugung von Verbundmaterialien aus Vlies und Folie (Kaschierungen u.dgl.) können
durchaus erfindungsgemäße Filmmaterialien mit
erfindungsgemäßen Fasermaterialien kombiniert werden, wobei
diese keineswegs die gleiche Rezeptur aufweisen müssen.

17

#### GLASKLARES MATERIAL

#### <u>PATENTANS PRÜCHE</u>

- 1. Elastomeres Gemisch, mit Gehalten an
  - (i) wenigstens einem A-B-A'-Block-Copolymeren, bei dem A und A' gleiche oder verschiedene, von styrolgruppenhaltigen Monomeren abgeleitete Polymerendblöcke sind und B ein von ethylen-/butylen oder -butudiengruppenhaltigen Monomeren abgeleiteter elastomerer Mittelblock ist;
  - (ii) wenigstens einem polymeren Harz, welches im wesentlichen aus Gruppen aufgebaut ist, die mit denen der A, A' und/oder B-Blöcke des A-B-A'-Block-Copolymeren kompatibel, insbesondere chemisch gleichartig oder gleich sind,
  - (iii)ggf. einem Weichmacher, insbesondere auf Weißölbasis,

sowie ggf. Zusätzen wie Antioxidantien, Wärme- bzw. Lichtschutzmitteln u.dgl., bei dem Art und Menge aller vorgenannten Komponenten so gewählt sind, daß das elastomere Gemisch

- (a) bei Temperaturen oberhalb Raumtemperatur und bis wenigstens 50°C im wesentlichen nicht klebrig ist, und
- (b) bei höherer Temperatur extrudierbar ist,

und das extrudierte Gemisch über Zeiträume von mindestens sechs Monaten, insbesondere von wenigstens zwölf Monaten, bei üblichen Umgebungsbedingungen und Raumtemperatur im wesentlich

- (c) nichtblockend, und
- (d) dauerelastisch sowie
- (e) glaskar, und
- (f) farblos ist.
- Gemisch nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet, daß die A und A'-Blöcke des A-B-A'-Block-Copolymeren Polystyrolblöcke sind.
- 3. Gemisch nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die B-Blöcke des A-B-A'-Block-Copolymeren (ggf. teil-)hydrierte, insbesondere gesättigte, Poly(ethylen-butylen) oder Poly(ethylenbutudien)-Blöcke sind.
- 4. Gemisch nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das A-B-A'-Block-Copolymere ein gesättigtes SEBS-Block-Copolymer vom Typ Kraton<sup>R</sup> G 1652 ist.

- 5. Gemisch nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das polymere Harz von Styrol abgeleitete Gruppen enthält.
- 6. Gemisch nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das polymere Harz eine  $\alpha$ -Methylstyrolkomponente aufweist und insbesondere ein  $\alpha$ -Methylstyrol/Styrol-Copolymer, vorzugsweise vom Typ Hercules Kristalex F120 bzw. M1181 oder F85 ist.
- 7. Gemisch nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
  dadurch gekennzeichnet, daß der Weichmacher ein Weißöl,
  insbesondere ein lebensmittelrechtlich/medizinisch
  zugelassenes Weißöl und insbesondere ein Weißöl vom Typ
  Primol<sup>R</sup> 352 bzw. Ondina<sup>R</sup> G 33 ist.
- 8. Gemisch nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
  dadurch gekennzeichnet, daß das Gemisch ein
  Lichtschutzmittel, insbesondere ein thermisch
  unempfindliches UV-Lichtschutzmittel, wie z.B. Tinuvin<sup>R</sup>,
  enthält.
- 9. Gemisch nach einem der Ansprüche 1 bis 8 enthaltend:
  - 30-90 Gew.-% Block-Copolymer
  - mindestens 5 Gew.-% polymeres Harz
  - 0-65 Gew.-% Weichmacher sowie ggf.
  - jeweils weniger als 1% Antioxidans, Lichtschutzmittel, Gleitmittel, u.dgl.
- 10. Gemisch nach Anspruch 9, wobei das Gemisch Block-Copolymer und Weichmacher im Verhältnis von etwa 1:2 bis etwa 2:1, vorzugsweise etwa im Verhältnis zwischen 1:1 und 1:1,5 enthält.

- 11. Gemisch nach Anspruch 9 oder 10,
  wobei das Gemisch etwa 5 bis 30 Gew.-% polymeres Harz,
  vorzugsweise mindestens 10 Gew.-% Harz und, bei
  Weichmacherölgehalten höher als der Block-Copolymergehalt, mindestens 15 Gew.-% Harz, bezogen auf das
  Gesamtgewicht des Gemisches, enthält.
- 12. Gemisch nach einem der Ansprüche 1 bis 11, enthaltend: ein gesättigtes SEBS-Block-Copolymer vom Typ Kraton<sup>R</sup> G 1652 und als Weichmacher wenigstens ein Weißöl vom Typ Primol<sup>R</sup> 352 oder Ondina G 33, im wesentlichen im Gewichtsverhältnis von 1:1 und zusätzlich zwischen etwa 10 und etwa 30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches, α-Methylstyrol/Styrol-Copolymer-Harz vom Typ Kristalex F120 oder F85 sowie ggf. jeweils unter 1 Gew.-% Gleitmittel (Erucamid), Antioxidans, Lichtschutzmittel u.dgl.
- 13. Gemisch nach einem der Ansprüche 1 bis 11, enthaltend: ein gesättigtes SEBS-Block-Copolymer vom Typ Kraton<sup>R</sup>
  G 1652 und als Weichmacher wenigstens ein Weißöl vom Typ Primol<sup>R</sup> 352 oder Ondina<sup>R</sup> G 33, im wesentlichen im Gewichtsverhältnis 1:1,5 und zusätzlich zwischen etwa 15 und etwa 35 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches, α-Methylstyrol/Styrol-Copolymer-Harz vom Typ Kristalex F120 oder F85 sowie ggf. jeweils unter 1 Gew.-% Gleitmittel (Erucamid), Antioxidans, Lichtschutzmittel u.dgl.
- 14. Elastomere Folie, erzeugt aus einem elastomeren Gemisch gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13.
- 15. Elastomere Faser, erzeugt aus einem elastomeren Gemisch gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13.

21

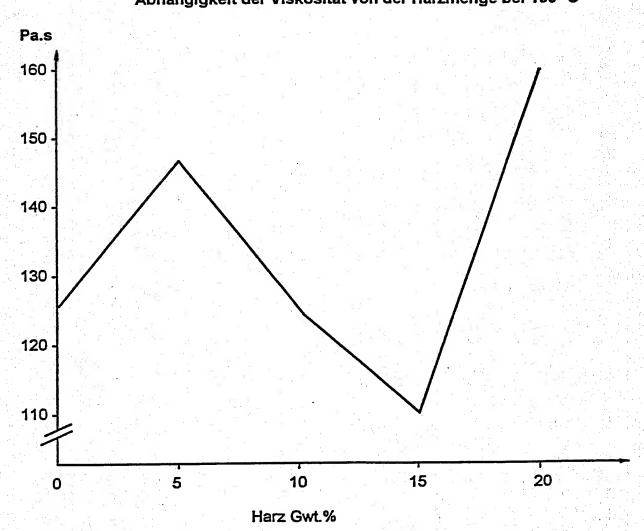
16. Elastomeres Gewebe in gewebter oder Vliesform, enthaltend Fasern gemäß Anspruch 15, ggf. neben anderen Fasern.

17. Verbundmaterial, im wesentlichen bestehend aus wenigstens einer Folie und wenigstens einer mit dieser verbundenen Lage von Vliesmaterial, wobei die Folie und/oder das Vliesmaterial ein elastomeres Material nach einem der Ansprüche 14 bis 16 umfassen.

1/1

Fig. 1

Abhängigkeit der Viskosität von der Harzmenge bei 160 °C



### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

HITCH	itai	Application No.
PCT.	/EP	93/03614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 C08L53/02 D04H13 D04H13/00 D01F6/58 C08J5/18 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC **B. FIELDS SEARCHED** Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 C08L D04H D01F C08J Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No. X EP,A,O 304 124 (SHELL INTERN.) 22 February 1-17 see claims X EP,A,O 541 174 (SHELL INTERN.) 12 May 1993 1-17 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex. Special categories of cited documents: "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance invention earlier document but published on or after the international document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to filing date document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "&" document member of the same patent family Date of the actual completion of the international search Date of mailing of the international search report 0 9. 09. 94 5 September 1994 Name and mailing address of the ISA Authorized officer European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Loiselet-Taisne, S Fax: (+31-70) 340-3016

2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Inter nal Application No
PCT/EP 93/03614

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	
EP-A-0304124	22-02-89		608045 2116688 1070550	21-03-91 23-02-89 16-03-89
EP-A-0541174	12-05-93	CA-A- JP-A-	2748392 2081922 5214208 5278220	06-05-93 05-05-93 24-08-93 11-01-94

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter nales Aktenzeichen
PCT/EP 93/03614

A. KLASS IPK 6	sifizierung des anmeldungsgegenstandes C08L53/02 D04H13/00 D01F6/5	58 C08J5/18	
Nach der In	nternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen	Klassifikation und der IPK	
	ERCHIERTE GEBIETE		u 100
IPK 6	rter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssym COBL DO4H DO1F COBJ		
Recherchier	rte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen,	soweit diese unter die recherchierten Gebie	te fallen
Während de	er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (	(Name der Datenbank und evtl. verwendete	: Suchbegriffe)
		φ *	
. X			
C. ALS W	ESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		*** y
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Ange	abe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP,A,O 304 124 (SHELL INTERN.) 2 1989	2. Februar	1-17
	siehe Ansprüche		
<b>X</b>	EP,A,O 541 174 (SHELL INTERN.) 1 1993	.2. Mai	1-17
×			
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			
		100 TO ME	
- 2			
☐ Weit	ere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu	X Siehe Anhang Patentfamilie	
entne	ehmen	<u> </u>	4 - 11 1 1 1
"A" Veröffe aber ni "E" älteres l	Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : entlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, icht als besonders bedeutsam anzusehen ist Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach der oder dem Prioritätsdatum veröffentlich Anmeldung nicht kollidiert, sondern n Erfindung zugrundeliegenden Prinzips Theorie angegeben ist	ht worden ist und mit der ur zumVerständnis des der
*L" Veröffer scheine	dedatum veröffentlicht worden ist mtlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- en zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer m im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden	"X" Veröffentlichung von besonderer Bede kann allein aufgrund dieser Veröffentl erfinderischer Tätigkeit beruhend betra	ichung nicht als neu oder auf achtet werden
soli ode ausgefü	er die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	kann nicht als auf erfinderischer Tätig werden, wenn die Veröffentlichung mi	keit beruhend betrachtet t einer oder mehreren anderen
eine Be	enutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	Veröffentlichungen dieser Kategorie ir diese Verbindung für einen Fachmann "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselbe	naheliegend ist
	Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Rec	
5.	. September 1994	0 9. 09. 94	
Name und P	Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentiaan 2	Bevollmächtigter Bediensteter	
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Loiselet-Taisne,	S

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter nales Aktenzeichen
PCT/EP 93/03614

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0304124	22-02-89	AU-B- 608045 AU-A- 2116688 JP-A- 1070550	21-03-91 23-02-89 16-03-89
EP-A-0541174	12-05-93	AU-A- 2748392 CA-A- 2081922 JP-A- 5214208	06-05-93 05-05-93 24-08-93
	e e	JP-A- 5214208 US-A- 5278220	24-08-93 11-01-94

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

**PUB-NO:** WO009517467A1

**DOCUMENT-IDENTIFIER:** WO 9517467 A1

TITLE: CRYSTAL-CLEAR MATERIAL

**PUBN-DATE:** June 29, 1995

#### INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY

ENDRISS, GERHARD N/A

#### ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY

FULLER H B LICENSING FINANC US

**APPL-NO:** EP09303614

APPL-DATE: December 20, 1993

PRIORITY-DATA: EP09303614W (December 20, 1993)

INT-CL (IPC): C08L053/02 , D04H013/00 ,

D01F006/58 , C08J005/18

EUR-CL (EPC): B32B027/12 , C08J005/18 ,

C08K005/00 , C08L053/02 ,

D01F006/56 , D04H013/00

#### ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O>An elastomer mixture contains an A-B-A' block copolymer and a resin,

and if required a plasticiser. Also disclosed are the foils and fibres made with such an elastomer mixture, fabrics containing such fibres and composite materials containing such foils or fibres.